宁夏隆德方言单字调及双字调声学分析

张入梦
（北京大学 中国语言文学系 北京 100871）

摘要：本文运用 Praat 语音分析软件对宁夏隆德方言单字调及双字调进行了声学分析。通过对语音样本数据进行归一化处理，提取出各声调下每个例字的基频值，在此基础上参考半音法、根据五度标调法确定调值；最终归纳出隆德方言的三个单字调——缓升调（113）、高降调（51）、中平调（33），以及四种双字调变调调形。

关键词：隆德方言，字调，声学分析，Praat，基频

一、隆德方言概况

1.方言点介绍

隆德县位于宁夏南部边陲，六盘山西麓，县境西北毗连静宁、西吉，东南直接泾源、庄浪，东北周边与固原接界。介于北纬 35°21'—35°47'、东经 105°48'—106°15'之间。南北长 47 公里，东西宽 41 公里，全县幅员面积 985 平方公里。截至 2018 年，隆德县总人口 17.5392 万人，其中汉族人口占 86%以上；其他常驻民族有回族、满族、藏族、蒙古族、壮族、苗族、土家族等[1]。

据《中国语言地图集》（1987）划分，隆德方言属中原官话陇中片；涵盖隆德县境内的 3 镇 10 乡：城关、沙塘、联财、神林、张程、杨河、凤岭、观庄、好水、陈靳、奠安、山河、温堡。杨苏平《隆德方言研究》（2018）又将隆德方言分为北中南三片。本实验分析的是隆德方言神林话，属隆德方言中片。

2.声韵系统简介[2]

[1] 来源于隆德县人民政府官网：http://www.nxld.gov.cn/zjld/ldgk/ldjj/201505/t20150511_412767.html
[2] 主要参考：杨苏平，《隆德方言研究》，中国社会科学出版社，2018。部分例字略有调整外，由于神林方言与该书方言点南片温堡话存在一定差异，韵母部分没有鼻化韵，本文做了较大改动。

（1）声母系统

隆德方言声母共有 24 个声母；其中包括 23 个辅音声母与 1 个零声母；声母及其例字如下（表 1）：

p（布、班）	p^h（怕、盘）	m（门、买）	f（飞、冯）	v（围、午）
t（到、多）	t^h（太、同）	n（硬、女）		l（连、农）
k（归、街）	k^h（开、跪）	ŋ（案、额）	x（话、咸）	
tɕ（经、杰）	$tɕ^h$（旗、局）		ɕ（旋、休）	
tʂ（招、蒸）	$tʂ^h$（昌、潮）		ʂ（十、深）	ʐ（人、日）
ts（争、祖）	ts^h（仓、馋）		s（丝、师）	
零声母（而、远）				

表 1 隆德方言声母系统

在隆德方言中，中古知、章、庄三组声母依开合口化并为[tʂ]、[ts]两组声母（[ts]组实际音值更接近舌叶音[tʃ]组）；这两组声母互补分布。中古精组字齐齿呼前分尖团，读[ts]音；撮口呼前不分，读[tɕ]音。中古全浊声母仄声字（塞音及塞擦音）清化后部分字读为送气音。部分古见系二等常用字在白读音中保留了舌根音的读法，韵母亦读为洪音，如“街”、“咸”。中古泥、来母字在合口呼前混读为[l]，如“农[luŋ24]”=“龙[luŋ24]”。普通话开口呼零声母字在隆德方言中为[ŋ]母字。部分疑、影母齐齿呼字声母读为[n]，如“咬、严”。

（2）韵母系统

隆德方言的韵母又 30 个，包括 8 个单韵母，22 个复韵母。韵母及其例字如下（表 2）：

ɿ（支、思）	i（第、急）	u（故、木）	y（雨、驴）
（知、日）			
ər（耳、二）			
a（爬、拿）	ia（架、霞）	ua（刮、滑）	
ə（蛇、舌）		uə（过、活）	yə（确、月）
ɛ（来、奶）	iɛ（铁、姐）	uɛ（怪、坏）	
ɔ（饱、桃）	iɔ（条、桥）		
əu（丑、收）	iəu（油、求）		

ei（倍、妹） uei（贵、跪）

an（胆、含） ian（帘、艰） uan（短、官） yan（权、圆）

əŋ（根、肯） iŋ（林、星） uŋ（红、魂） yŋ（云、穷）

aŋ（桑、狼） iaŋ（良、杨） uaŋ（光、黄）

表 2 隆德方言韵母系统

隆德方言除韵腹为[a]的鼻音韵母外不分前后鼻音，鼻尾韵表现为[ŋ]。合口呼韵母与[tʂ]组声母相拼时，介音、韵母[u]音值接近舌尖前卷舌元音。中古果摄一等字多读为[ə]、[uə]韵。流摄开口一等来母字韵母读为[u]，如“楼”。

（3）声调系统

一般认为隆德方言有 4 个声调，调类、调值如下（表 3）：

阴平 213：高、边、德、灭　　阳平 24：唐、穷、房、读

上声 53：古、丑、粉、碗　　去声 44：是、大、怒、用

表 3 隆德方言声调系统

隆德方言中古清声母入声字和次浊入声字归阴平调，全浊入声字归阳平调。老派话仍有四个单字调，新派话单字调阴阳平似乎已逐渐不分。但神林话中的单字调已确乎不分阴阳平，如“抹”=“麻”，“偷”=“头”，“吃”=“迟”，“天”=“甜”；因而本实验以平、上、去三个单字调为准制定字表。

二、实验方法说明

1.数据采集

（1）录音技术

本实验使用语音分析软件 Praat 内置录音工具录音，采样频率为 44100Hz；单声道录制，采样精度为 16 位；录音文件存储格式为 wav 格式。

（2）参数提取

使用 Praat 进行音频处理和分析。运用自相关算法——利用声带振动的准周期性，计算语音信号周期的相关性——提取基频；提取时将基频起始和末尾的不稳定段剪除。

（3）归一化处理

由于每个样本时长存在差异，直接提取出的基频点数量不同，不便于进行对

比研究，需先对基频进行时间上的归一化处理。本次试验使用基频提取脚本，每个音节提取 20 个基频点。

2.发音人信息简介

四位发音人（两男两女）均为土生土长的隆德方言神林话母语者，主要信息如下（表 5）：

编号	姓名简写	性别	年龄	离乡年龄	教育水平	职业
F1	rd	男	50	18	硕士	公职
F2	cd	男	53	未离乡	初中	务农
M1	lx	女	44	18	高中	企业
M2	jy	女	74	53	小学	退休

表 5 发音人基本信息

3.调查字调

（1）单音节字表

考虑到声母对声调的影响，单字调的例字大多是选自清声母塞音、塞擦音的常用字，而避免用浊音字。并列出了声韵母条件相同、声调作为最小对立的情况作为参照，如"妈、马、骂"。每个声调选 5 个例字，共 15 个（见表 6），录音时每个要求读两遍。

调类	例字
平声	妈/ma/、白/bɛ/、田/tʰian/、揪/tɕiəu/、通/tʰuŋ/、愁/tsʰəu/
上声	马、摆、舔、九、桶、丑
去声	骂、拜、垫、就、动、臭

表 6 隆德方言单字调例字

（2）双音节字表

双字调（不考虑轻声音节）理论上共有 9 种组合方式，每种组合方式择 5 个词项（见表 7）。

调类	词项
平+平	羊毛、皮鞋、亏人、冰凌、跟集（风匣）
平+上	灯盏、墨水、精彩、北斗、箍桶
平+去	月亮、咳嗽、亲戚、填炕、耕地

上+平	淌血、咬人、摆席、擀毡、打捶
上+上	满嘴、保管、赶紧、手掌、领导
上+去	奖状、手电、水磨、请示、捣乱
去+平	布鞋、浪闲、念书、敬神、拜年
去+上	报纸、政府、队长、字典、地震
去+去	大路、部队、骂仗、垫圈、过事

表 7 隆德方言双字调词项

三、单音节声调参数分析

声调是一个除音高的变化模式之外还涉及音位系统及感知等多方面因素的语言学概念。从物理声学的角度来看，音高是声调最主要的表现方式；基频作为反映音高的物理参数，是描写声调调值的重要参考因素。刘复先生在《四声实验录》中创用的半音法对基频进行了一个对数处理，使得经过半音法处理后的数据更加接近人们的听感；协调了声调的物理属性与心理感知。半音法与赵元任先生首创的五度标调法综合起来，可以比较准确地描写汉语的声调系统。

本实验基于 Praat 软件对音频的分析，对数据进行归一化处理，提取出各声调下每个例字的基频值，用 Excel 绘制成折线图直观表示；在此基础上参考半音法、根据五度标调法确定调值。首先将 wav 格式的无压缩音频导入 Praat，参照语音波形与强度曲线合理截取其中强度稳定的一段，即要求第二共振峰结构稳定、能量均衡。然后在选定的音段导入基频提取脚本，每个例字取 20 个基频数据，同时对时长进行归一化处理，使之与取基频的点相对应。再将每个单字调下的 5 个例字的基频值进行平均（见表 8），按照性别将发音人的数据分为两组分组绘图。

	平声		上声		去声	
性别	男	女	男	女	男	女
1	84.58166667	139.59375	152.5966667	198.0133334	121.1016667	171.0841667
2	84.10541667	136.2554167	151.3833334	192.9125	120.8833334	167.6741667
3	84.02541667	133.8741667	149.82875	187.8183333	120.9791667	164.3941667
4	84.00291667	132.3495834	148.3466667	183.85	121.3316667	161.7245834

5	84.51333333	131.35	146.4029167	179.9804167	121.7	159.9654167
6	84.95625	129.9504167	143.85	175.7016667	122.1329167	158.8066667
7	85.86541667	129.1758334	141.33	170.9741667	122.59875	157.88125
8	86.53458334	129.4370834	138.75125	166.6083333	122.9404167	157.2483333
9	87.94458334	130.1933334	135.5783333	161.7383334	123.2108334	156.85875
10	90.05170833	131.2491667	131.8441667	157.2870834	123.3416667	156.5116667
11	92.50801667	132.5475	128.5179167	152.6716667	123.3345834	156.0804167
12	95.01470834	133.98875	124.0725	147.9654167	123.295	155.5941667
13	97.7756	135.5070834	118.9145834	142.90125	123.2133334	155.1725
14	100.5027417	137.0604167	114.0233334	137.56125	123.0708334	154.6725
15	102.9576667	138.4766667	109.0904167	132.7579167	122.8066667	154.0025
16	105.0993083	139.6429167	103.9941667	128.2941667	122.4808333	153.1829167
17	106.96	140.5216667	99.77458334	124.3345834	122.00875	152.43375
18	108.545	141.315	95.73875	120.7570834	121.36	151.6429167
19	109.5933334	142.25875	90.84416667	117.9	120.35125	150.74625
20	109.90625	143.2145833	87.49833334	115.8795833	119.18875	150.075
时长	242.5129167	226.1279167	163.7566667	155.3533333	247.145	218.16

表 8 男女声调基频数据

男性发音人与女性发音人单字调基频折线图如下（图 1、图 2）：

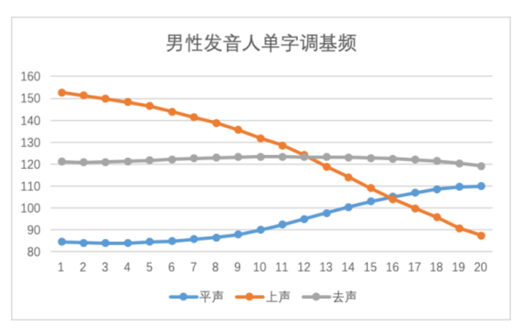


图 1 男性单字调

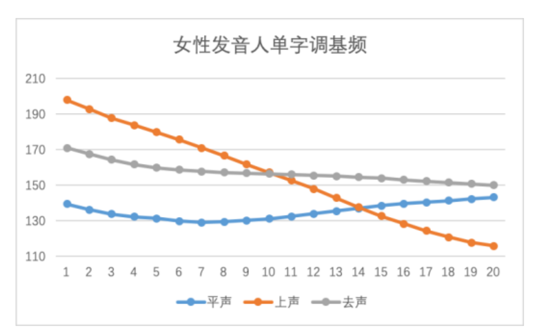


图 2 女性单字调

将男性发音人与女性发音人单字调基频综合起来得到综合基频数据（表 9）及折线图（图 3）：

	平声	上声	去声
1	112.0877083	175.305	146.0929167

2	110.1804167	172.1479167	144.27875
3	108.9497917	168.8235417	142.6866667
4	108.17625	166.0983334	141.528125
5	107.9316667	163.1916667	140.8327083
6	107.4533333	159.7758334	140.4697917
7	107.520625	156.1520834	140.24
8	107.9858333	152.6797917	140.094375
9	109.0689583	148.6583333	140.0347917
10	110.6504375	144.565625	139.9266667
11	112.5277583	140.5947917	139.7075
12	114.5017292	136.0189584	139.4445833
13	116.6413417	130.9079167	139.1929167
14	118.7815792	125.7922917	138.8716667
15	120.7171667	120.9241667	138.4045834
16	122.3711125	116.1441667	137.831875
17	123.7408333	112.0545833	137.22125
18	124.93	108.2479167	136.5014583
19	125.9260417	104.3720833	135.54875
20	126.5604167	101.6889583	134.631875
时长	234.3204167	159.555	232.6525

表 9 隆德方言声调综合基频数据

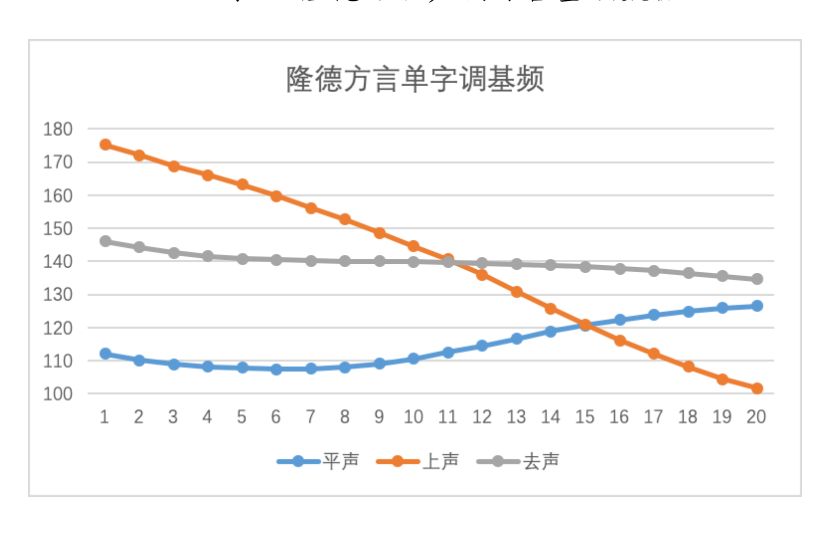


图 3 隆德方言单字调基频

结合半音法及五度标调法的原理、并且综合发音人的听感可将隆德方言神林话的调值进行如下处理：

第一类平声，调值记为 113；调型为缓升调，主要音高特征是先平后升，为"低-低-中"式。平声音节的平均时长很长，在听感上能够比较明显地感到起始低音高的保持，在折线图上亦可看到起始调值在第 10 个基频点之前基本持平，之后开始上升趋势；因此本着尽量准确的原则使用三个数值描写该声调，即使并非曲折调。

第二类上声，调值记为 51；调型为高降调，主要音高特征是为"高-低"式。整个音节比较稳定均匀地下降，调值跨越五度。

第三类去声，调值记为 33；调型是中平调，主要音高特征是"中-中"。从折线图中看，平调的曲线并非完全平直，而是在接近末尾时呈现了基频衰减的趋势；但斜率波动控制在一定范围之内便可被识别为平调；这也是单音节结束时的正常趋势。

从时长来看，平声与去声的时长都较长且比较接近，而上声时长要短于平声与去声；这与三者的调型有关。缓升调与中平调给音长的空间较大；而高降调由于结束调值很低，因而能够给音长的空间就小了许多。

基于以上分析，隆德方言单字调系统可归结如下（表 10）：

调类	调值	调型	代表字
平声	113	缓升调，低-低-中	妈、白、甜
上声	51	高降调，高-低	马、摆、舔
去声	33	中平调，中-中	骂、拜、垫

表 10 隆德方言单字调区别特征表

四、双音节声调参数分析

语流音变是音节与音节连接时互相影响造成的语音变化；在声调上表现为连读变调。本实验讨论非重叠双音节连读变调规律。以下的分析是在综合了男女发音人数据的基础上进行的。

1.平声

（1）平声为前字

在单字调录音及分析时，发现中古阴平字与阳平字在隆德方言神林话中已合并为同一个调类，在语音和听感上都不再有分别（如“妈”=“麻”等）。然而，在后来的双字调语音分析中发现，“平声+平声”组合中的前字上仍然能够体现出中古阴平字与中古阳平字的分别。因而作者又补充了几个“阴平+平声”与“阳平+平声”的词项进一步佐证——双字调“平+平”部分数据提取依照的是如下经过补充的词项，见表 11：

调类		词项
平+平	阴平+平	亏人、冰凌、跟集、抹布、吃饭、天地
	阳平+平	羊毛、皮鞋、麻布、迟到、田地

表 11 双字调“平+平”

最终得到图 4 所示的连读变调情况：

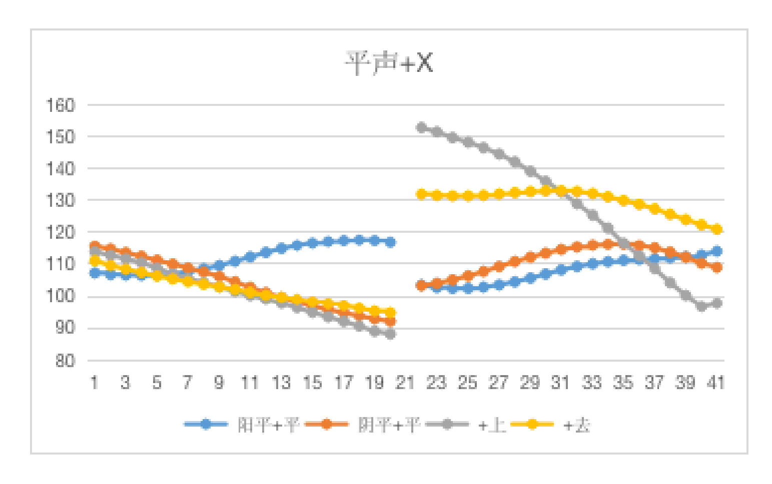


图 4 平声+X

可以看到，阴平字作前字与平声、上声、去声相接时，调型从平声缓升调变为中降调，改读 31；阳平字作前字与平上去相接时，改读为 23。

（2）平声为后字

图 5 是平声字为后字的变调情况：

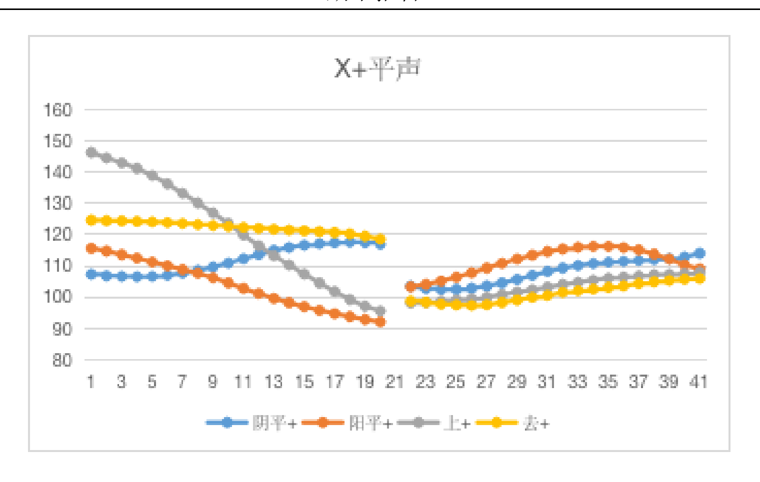


图 5 X+平声

后字为平声的变调基本比较一致，只是缓升的特征不再明显，趋势更接近"低-中"，可以描写为 13。

2.上声

（1）上声为前字

图 6 是上声音节为前字的变调情况：

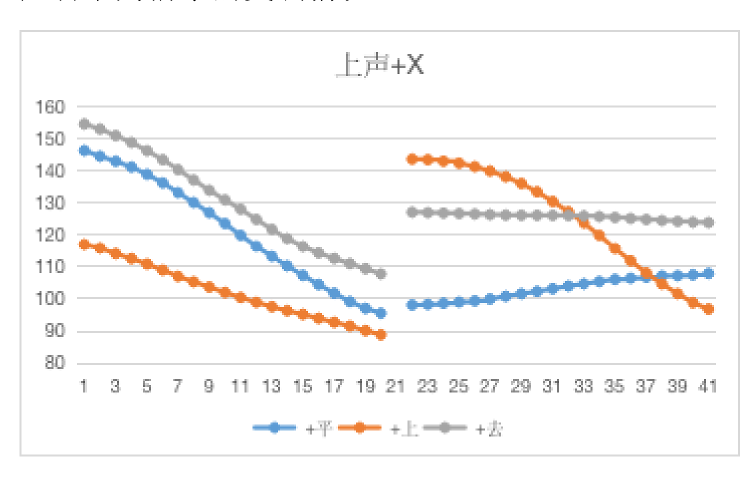


图 6 上声+X

上声作为前字与第二个音节相接时还是保持了降调的趋势；但与后字为上声的音节连读时起始调值变低，变为 31；与平声连读时基本未变；与去声连读时则结尾音高稍高，变为 52。

（2）上声为后字

图 7 为上声为后字的连读变调情况：

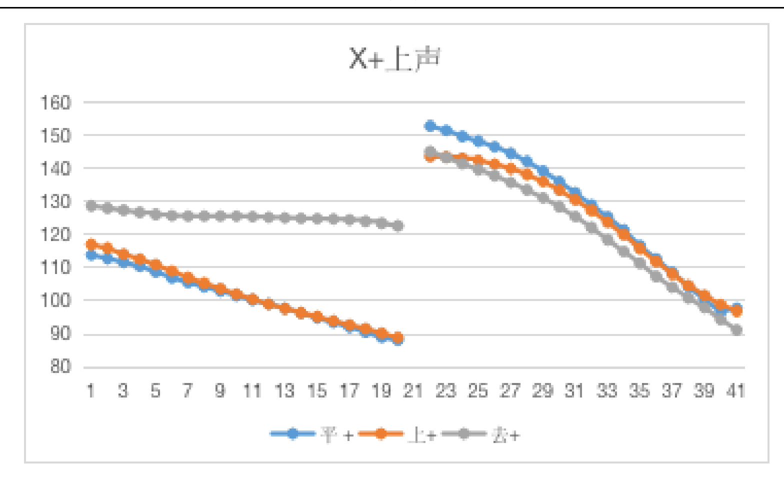


图 7 X+上声

在后字位置上的上声情节比较稳定，基本没有改变，音值仍为 51.

3.去声

（1）去声为前字

图 8 为去声为前字的音变情况：

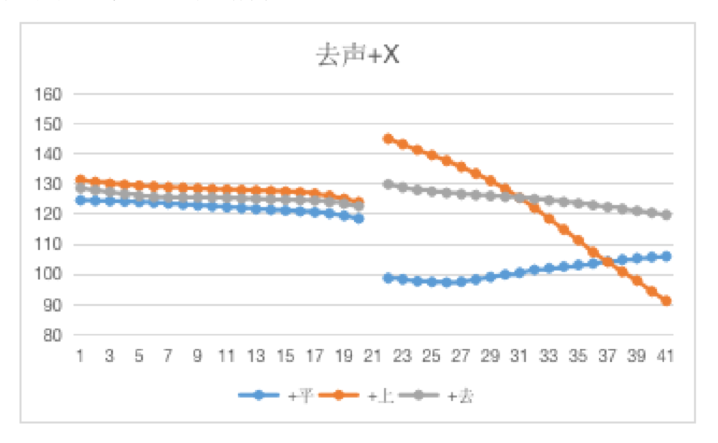


图 8 去声+X

去声做前字的音值非常稳定，基本没有改变，仍为 33。

（2）去声为后字

去声做后字的情况如图 9 所示：

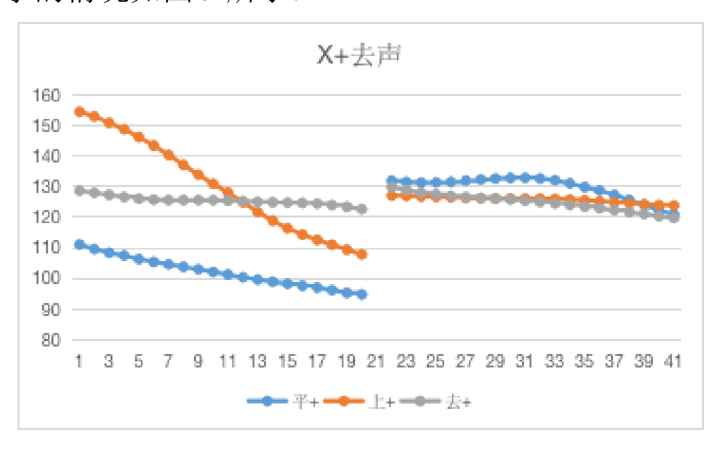


图 9 X+去声

去声做后字的音变情况亦非常稳定，仍为 33。

五、双音节变调规则总结

隆德方言神林话双字调变调规则如下：

	平 113	上 51	去 33
平 113	阴平：31+13	31+51	31+33
	阳平：23+13	23+13	23+33
上 51	51+13	31+51	52+33
去 33	33+13	33+51	33+33

参考文献：

孔江平，《实验语音学基础教程》，2015，北京：北京大学出版社

杨苏平，《隆德方言研究》，2018，北京：中国社会科学出版社

李小凡、项梦冰，2010，《汉语方言学基础教程》，北京：北京大学出版社

刘复，1951（1924 初版），《四声实验录》，上海：中华书局

赵元任，1980，《语言问题》（新版），北京：商务印书馆